

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

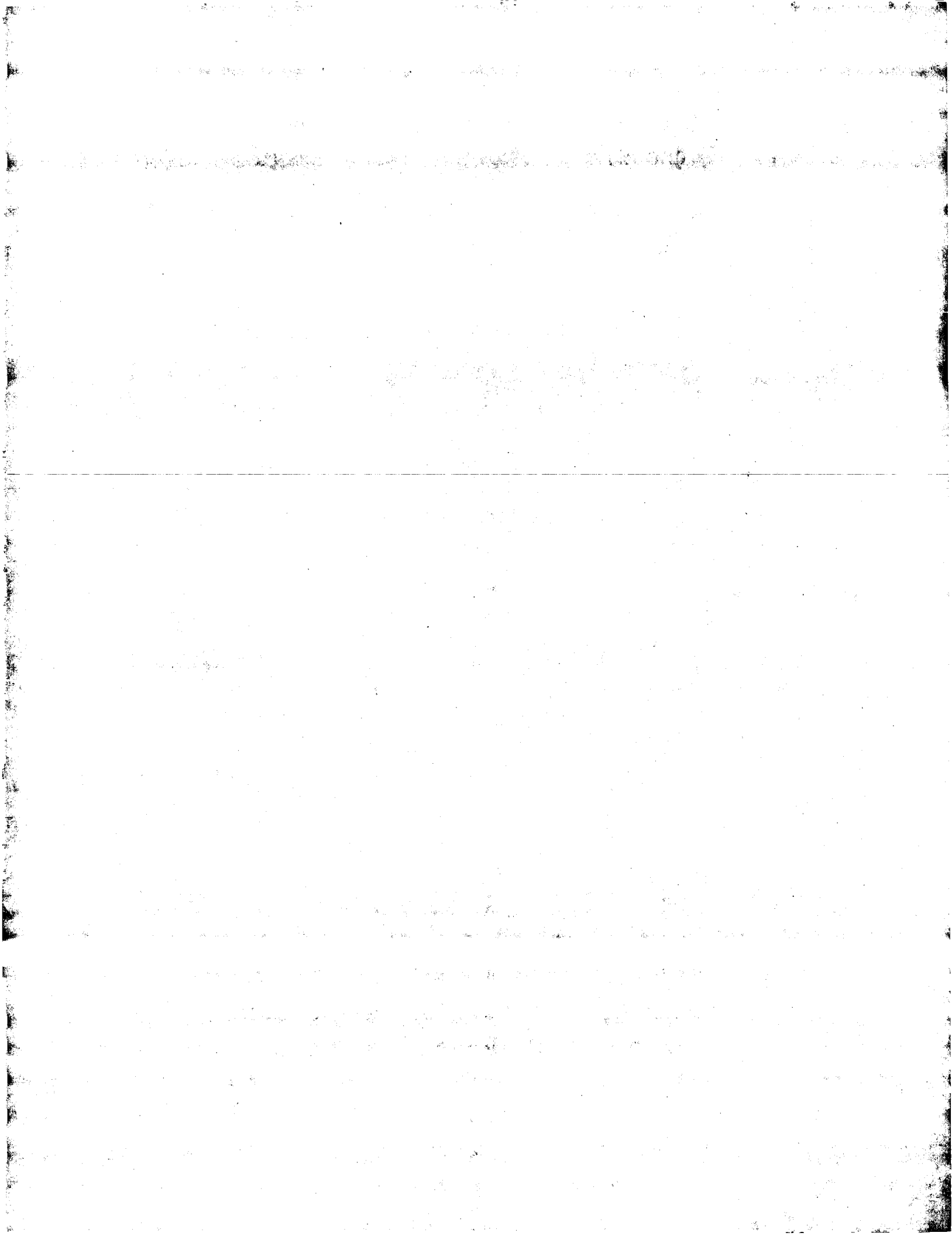
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**





⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 16 342 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
G 06 K 19/077

⑦ Aktenzeichen: 197 16 342.4
② Anmeldetag: 18. 4. 97
④ Offenlegungstag: 22. 10. 98

DE 197 16 342 A 1

⑦ Anmelder:
PAV Card GmbH, 22952 Lütjensee, DE

⑦ Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

⑦ Erfinder:
Wilm, Robert, 22929 Kasseburg, DE; Kistenmacher,
Dirk, 22952 Lütjensee, DE

⑤ Entgegenhaltungen:
DE 44 31 754 C1
DE 44 16 697 A1
US 55 98 032
IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 22,
No. 6, November 1979, S. 2336, 2337;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte

⑤ Die Erfindung betrifft eine Chipkarte und ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte mit einem Kartenkörper zur Aufnahme eines Transponder-Halbleiter-Bauelementes, wobei dieses mit einer in der Karte angeordneten induktiven Signalübertragungseinrichtung in Form einer Antennenspule zusammenwirkt. Die eingesetzten Halbleiter-Bauelemente sind vor der Montage im Kartenträger vereinzelbare, im Scheibenverband abgedünnte, je einen Leadframe auf der aktiven Seite aufweisende Baugruppen, wobei der Leadframe zwei großflächige Kontakte zum Anschluß der drahtverlegten oder einlaminieren, gestanzten Antennenspulen umfaßt.

DE 197 16 342 A 1

Die Erfindung betrifft eine Chipkarte mit einem Kartenkörper zur Aufnahme eines Transponder-Halbleiterbauelementes, wobei dieses mit einer in der Karte angeordneten induktiven Signalübertragungseinrichtung in Form einer Antennenspule kontaktiert ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Chipkarte.

Es ist bekannt, bei der Herstellung einer Chipkarte, insbesondere solcher, die Mittel zur kontaktlosen Datenübertragung aufweisen, in einen Kartenkörper ein Modul einzubringen, welcher einen Halbleiterchip umfaßt.

Dieser separate Modul mit Halbleiterchip wird vorzugsweise in eine Ausnehmung im Kartenkörper eingelegt und mittels Fügen oder dergleichen mit dem Kartenkörper unter Erhalt einer entsprechenden mechanischen und elektrischen Verbindung laminiert. Beispielsweise kann eine elektrische Verbindung zwischen Modul und Kartenkörper bzw. auf dem Kartenkörper befindlichen Kontakten, die mit einer Spule zur Herstellung einer kontaktlosen Verbindung zur Umgebung hin in Kontakt stehen, dadurch zustande kommen, daß ein anisotroper leitender Klebstoff im Bereich der Anschlußstellen und/oder der Verbindungsstellen des jeweiligen Mittels für eine kontaktlose Datenübertragung aufgetragen und der Klebstoff zumindest im Bereich der Anschlußstellen so weit verdichtet oder komprimiert wird, daß eine elektrisch leitende Brücke entsteht.

Die bei der Herstellung von Chipkarten verwendeten Module greifen in der Regel auf einen Kunststoffträger zurück, auf dem der eingangs erwähnte Halbleiterchip mit Kontaktflächen versehen, angeordnet ist. Das so vorgefertigte ISO-Modul wird mit dem Kartenträger, der z. B. aus Polycarbonat bestehen kann, verbunden. Dieses Verbinden bzw. das Einsetzen des komplexen Moduls in den Kartenkörper in eine, z. B. gefräste Ausnehmung erfolgt üblicherweise unter Rückgriff auf die genannten Klebverfahren bei Verwendung eines Heiß- oder Schmelzklebers. Die verwendeten Chipmodule sind beispielsweise Chip on Flex mit Globe Top oder Chip on Flex mit Mold Compound.

Die Chips werden nach dem Vereinzeln auf dem Modul chipkontaktiert, wobei der Modul die genannten Kontaktflächen zum Herstellen äußerer elektrischer Verbindungen aufweist. Über ein Drahtbondverfahren werden die Kontaktflächen der Chips mit den Modul-Kontaktflächen verbunden. Anschließend ist zur Vermeidung von Beschädigungen des Moduls dieser mit einer Verkapselung zu versehen.

Die Verfahrensschritte zur Herstellung des Moduls mit Halbleiterchip sind jedoch sehr zeit- und kostenintensiv, wobei durch den sandwichartigen Aufbau der so gestalteten Baugruppe bestimmte Abmessungen sowohl in lateraler als auch hinsichtlich der minimalen Dicke nicht unterschritten werden können. Da jedoch die Chipkarte bzw. der Kartenträger der Chipkarte möglichst dünn auszubilden ist, gleichzeitig aber über eine ausreichende Stabilität hinsichtlich von Biege- und anderen Belastungszyklen erfüllen soll, ergeben sich hier wesentliche Probleme hinsichtlich der gewünschten Fortentwicklung des Standes der Technik.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Chipkarte und ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte anzugeben, welche von einem Kartenträger zur Aufnahme eines Transponder-Halbleiterbauelementes und in der Karte angeordneten induktiven Signalübertragungseinrichtungen ausgeht, wobei extrem dünne Bauformen mit höchster Biegesteifigkeit bei gleichzeitig geringen Kosten realisierbar sein sollen.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einer Chipkarte gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie einem Herstellungsverfahren, wie es im Patentanspruch 4 definiert ist. Die Unteransprüche stellen minde-

stens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen dar.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht nun darin, von einer Halbleiterbaugruppe auszugehen, die im Scheibenverband bis hin zur Kontaktierung und Verkappung fertigungs-optimal und mit minimaler Schichtdicke erstellt wird.

Dabei wird von insbesondere integrierten Speicherbausteinen ausgegangen, die im Scheiben- oder Waferverband vorliegen. Zunächst erfolgt eine rückseitige Abdünnung des Substrats mit dem Ziel der Minimierung der gesamten Dicke der später vorliegenden Baugruppe. Gegebenenfalls wird der abgedünnte Wafer bzw. das abgedünnte Substrat rückseitig mit einer temporären Versteifungsmembran versehen, so daß die Handhabung für die weiteren technologischen Schritte vereinfacht und eine erhöhte Sicherheit gegen unerwünschte Beschädigungen, z. B. Bruch des Wafers gegeben ist.

Die auf der aktiven Seite des Wafers vorhandenen Bondpads werden wenn nötig metallisiert und/oder mit Bumps versehen, so daß ein ebenfalls im Scheibenverband vorliegender Leadframeverbund aufbringbar ist.

Der Leadframeverbund weist einzelne Leadframeabschnitte für jeden Einzelchip auf. Jeder Leadframeabschnitt besitzt mindestens zwei großflächige Kontakte zum Anschluß der im Kartenträger drahtverlegten oder einlaminierten, gestanzten Antennenspule, die als induktive Signalübertragungseinrichtung dient.

Erfindungsgemäß ist die Gesamtfläche der vor der Montage in die Chipkarte vereinzelnden Chips mit Leadframe minimiert, wobei jeder der großflächigen Leadframekontakte im wesentlichen die Hälfte der maximal zur Verfügung stehenden Leadframe- oder Chipfläche einnimmt.

Konkret wird also verfahrensseitig zur Herstellung der Chipkarte zunächst von im Scheibenverband vorliegenden, Bondpads umfassenden, rückseitig abgedünnten Halbleiterbauelementen ausgegangen. Diese werden mit einer schweiß- und/oder lötfähigen Metallisierung oder Kontaktbereich bzw. im Bereich der Bondpads versehen.

Anschließend wird mit Ausnahme der vorgesehenen oder ausgewählten Kontaktbereiche eine Passivierungsschicht, z. B. eine polymere Passivierung, die auch zu Isolationszwecken dient, aufgebracht. Weiterhin wird ebenfalls im Scheibenverband ein Leadframeverbund, umfassend einzelne Leadframes, abgestellt auf die spätere Einzelchipgröße, paßgenau auf der aktiven, kontaktbehafteten Seite der Halbleiterbauelemente angeordnet und mit den Kontaktbereichen elektrisch verbunden.

Der Leadframe weist mindestens zwei großflächige Antennenkontakte auf, die beim Einsetzen in eine Ausnehmung im Kartenkörper oder Kartenträger mit den Kontakten der Antennenspule elektrisch verbunden werden. Die im Scheibenverband vorkonfektionierten Baugruppen werden, ggfs. nach Durchführung von elektrischen Tests, vereinzelt, so daß Leadframe-Chips vorliegen, welche als Einzelchips in die erwähnte Ausnehmung im Kartenträger eingebracht werden können.

Demnach ist eine herkömmliche Ausbildung des Moduls mit Modulträger aus Metall oder Epoxy zum Verbinden des Chips mit dem Modulträger, das Bonden und das Vergießen der Gesamtanordnung, wie beim Stand der Technik noch notwendig, nicht mehr erforderlich, wobei insbesondere die Bauhöhe, aber auch die laterale Ausdehnung der Einzelchips minimierbar ist.

Das IC-Package umfassend Substrat plus Leadframe, der gleichzeitig als Abdeckung der aktiven Seite wirkt, bildet eine direkt oberflächenmontierbare Einheit im sogenannten Chip-Size-Package-Format. Durch die Vorgabe der Außenkontaktierungsflächen, die der Verbindung mit der indukti-

ven Signalübertragungseinrichtung oder aber auch anderen Kontaktbereichen dienen, kann auf einen separaten Modul- oder Verdrahtungsträger mit Außenkontakten verzichtet werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Chipkarte besitzt eine für den Einsatz in den Kartenträger vorbereitete Baugruppe eine Chipfläche von im wesentlichen im Bereich von 4 bis 6 mm², wobei jeder der Kontakte zur elektrischen Verbindung mit der induktiven Signalübertragungseinrichtung etwa eine Fläche von im wesentlichen 1,75 bis 2,75 mm² aufweist, so daß die gewünschte biege- und bruchfeste, langzeitstabile elektrische Verbindung bei gleichzeitig geringer Dicke des Kartenträgers oder Kartenkörpers erreichbar ist.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Fig. näher erläutert werden.

Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Ausschnittes der noch im Scheibenverband vorliegenden Halbleiterbauelemente und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer Chipkarte mit vorbereitetem, vereinzelt Transponder-Halbleiterbauelement mit Leadframekontakten.

Die **Fig. 1** zeigt in Schnittdarstellung den Ausschnitt eines Leadframe-Halbleiterbauelementes im Scheibenverband. Auf einem Siliziumwafer 1, welcher integrierten Strukturen z. B. einer Speicherbaugruppe enthält, wird zur Verbesserung des technologischen Handlings rückseitig eine Versteifungsmembran 2 aufgeklebt. Vor dem Aufbringen der Versteifungsmembran 2 wird allerdings der Siliziumwafer 1 auf eine Schichtdicke von ca. 180 µm, z. B. durch Ätzen, abgedünnt.

Die Bondpads 3 des Siliziumwafers 1 werden in an sich bekannter Weise mit einer schweiß- und/oder lötbaren Metallisierung 4 versehen. Anschließend wird beispielsweise mittels Siebdruckschablonen eine polymere Passivierung 5 mit Ausnahme der Bereiche der Bondpads 3 aufgebracht. Diese Passivierung schützt zum einen die aktiven Bereiche des Siliziumwafers 1 und dient zum anderen der elektrischen Isolation des dann aufzubringenden Leadframes in Wafergröße. Das in Wafergröße vorliegende Leadframe 6 wird exakt positioniert auf die aktive Seite des Siliziumwafers z. B. aufgeklebt. Anschließend erfolgt z. B. mittels Mikroschweißen eine Verbindung von entsprechenden Abschnitten 7 des Leadframes 6 mit der Metallisierungsfläche 4 der Bondpads 3. Nachdem im Scheibenverband die entsprechende elektrische Kontaktierung des Leadframes 6 mit den Bondpads 3 des Siliziumwafers 1 vorgenommen wurde, wird über vorhandene Justiermarken der vorliegende Leadframe-Wafer-Verbund in einer sogenannten Wafersäge eingerichtet und in einzelne Chip-Size-Packages entlang von Sägestraßen 9 getrennt.

Demnach liegt im Ergebnis der vorstehend beschriebenen Schritte ein Transponder-Halbleiterbauelement vor, das unmittelbar in eine entsprechende Ausnehmung eines Kartenträgers (siehe **Fig. 2**) eingebracht und mit dort vorhandenen Antennenanschlußflächen elektrisch verbunden werden kann.

Die Bauhöhe des Transponder-Halbleiterbauelementes ist gering, so daß die Dicke des Kartenträgers verringert werden kann. Durch die großflächigen äußeren Anschlußkontakte 8 für die gewünschte elektrische Verbindung zur induktiven Signalübertragungseinrichtung im Kartenkörper ist eine langzeitstabile sichere elektrische und mechanische Kontaktierung gewährleistet.

Zur Aufnahme des Leadframe-Chips 10 weist, wie in **Fig. 2** gezeigt, ein Kartenkörper 11 eine Ausnehmung 12 auf.

Wie in der Schnittdarstellung ersichtlich, sind innerhalb der Ausnehmung 12 Antennenkontakte 13 vorgesehen, die mit einer z. B. einlamierten Antennenspule 14 in Verbindung stehen. Die Antennenspule 14 dient als Mittel zur induktiven Signalübertragungseinrichtung hin zu einem nicht gezeigten Terminal.

Der Leadframe-Chip 10 besitzt an seiner Unterseite die bereits erwähnten Leadframe-Antennenkontakte 15 bzw. die äußeren Anschlußflächen 8. Nachdem der Leadframe-Chip 10 in die Ausnehmung 12 eingebracht wurde, kann in an sich bekannter Weise eine Kontaktierung der sich gegenüberliegenden Bereiche der Antennenkontakte 13 und der Leadframekontakte 15 vorgenommen werden. Beispielsweise besteht die Möglichkeit der Kontaktierung mittels Leitleber, durch Thermokompression, Löt- oder Schweißverbindung.

Die Dicke der Leadframe-Chips liegt im Bereich von 180 bis 200 µm mit dem erwähnten Vorteil der geringen Bauhöhe der Gesamtanordnung der Chipkarte. Die Antennenspulen 14 können auf dem Kartenkörper in Nuten verlegte Drahtspulen sein, ebenso können jedoch gestanzte Spulen genutzt werden, die in die Karte einlamiert werden.

Alles in allem gelingt es mit der Erfindung, Leadframe-Chips auszubilden, die kostengünstig im Scheibenverband hergestellt werden können und die die notwendige Beständigkeit bei Handhabung, Test und Montage aufweisen. Die Leadframe-Chips sind direkt oberflächenmontierbar und besitzen zwei großflächige äußere Anschlußflächen zur unmittelbaren Verbindung mit komplementär gestalteten Antennenkontakten. Die erreichte Vorverlagerung der Gehäuse-technik von der Ebene einzelner gesägter Chips hin zur Waferebene bzw. zum Scheibenverband führt zu erheblichen Kostenvorteilen, so daß insbesondere bei großen Stückzahlen preiswertere Chipkarten mit Transponder-Halbleiterbauelementen realisierbar sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Siliziumwafer
- 2 Versteifungsmembran
- 3 Bondpads
- 4 Metallisierung
- 5 Passivierung
- 6 Leadframe
- 7 Abschnitt
- 8 äußere Anschlußfläche
- 9 Sägestraße
- 10 Leadframe-Chip
- 11 Kartenkörper
- 12 Ausnehmung
- 13 Antennenkontakt
- 14 Antennenspule
- 15 Leadframe-Antennenkontakt

Patentansprüche

1. Chipkarte mit einem Kartenträger zur Aufnahme eines Transponder-Halbleiter-Bauelementes, wobei dieses mit einer in der Karte angeordneten induktiven Signalübertragungseinrichtung in Form einer Antennenspule kontaktiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halbleiter-Bauelemente vor der Montage in den Kartenträger oder Kartenkörper (11) vereinzelbare, im Scheibenverband abgedünnte, je einen Leadframe (6) auf der aktiven Seite aufweisende Baugruppen sind, wobei der Leadframe (6) zwei großflächige äußere Kontakte (8) zum Anschluß der drahtverlegten oder einlamierten, gestanzten Antennenspule (14) umfaßt.

2. Chipkarte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der großflächigen Kontakte (8; 15) im wesentlichen die Hälfte der maximal zur Verfügung stehenden Leadframe- oder Chipfläche einnimmt.

3. Chipkarte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer zum Einsatz in den Kartenträger oder Kartenkörper (11) vorbereiteten Baugruppe die Chip- oder Leadframefläche im wesentlichen im Bereich von 4 bis 6 mm² liegt, wobei jeder der Leadframe-Antennenkontakte (15) etwa eine Fläche von im wesentlichen 1,75 bis 2,75 mm² einnimmt.

4. Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte mit einem Kartenträger oder Kartenkörper zur Aufnahme eines Transponder-Halbleiter-Bauelementes, welches mit einer in der Karte angeordneten induktiven Signalübertragungseinrichtung in Form einer Antennenspule kontaktierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Scheibenverband vorliegend, Bondpads umfassende, rückseitig abgedünnte Halbleiter-Bauelemente mit einer schweiß- und/oder lötfähigen Metallisierung oder Kontaktbumps im Bereich von Bondpads versehen werden,

anschließend mit Ausnahme der Kontaktbereiche eine Passivierungsschicht aufgebracht, weiterhin ein Leadframeverbund in Wafergröße paßgenau je auf die aktive, kontaktbehaftete Seite der Halbleiter-Bauelemente angeordnet und mit den Kontaktbereichen elektrisch verbunden wird, wobei der Leadframeverbund jeweils Einzelleadframes mit je mindestens zwei großflächigen Antennenkontakten aufweist, die so erhaltene Baugruppe einem Vereinzeln in Leadframe-Chips unterzogen wird und diese Einzelchips in eine Ausnehmung im Kartenkörper oder Kartenträger eingebracht sowie die Leadframe-Antennenkontakte mit Kontakten der Antennenspule verbunden werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbesserung des Handlings während der Bearbeitung im Scheibenverband der abgedünnte Wafer rückseitig mit einer temporären Versteifungsmembran bzw. -schicht versehen wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

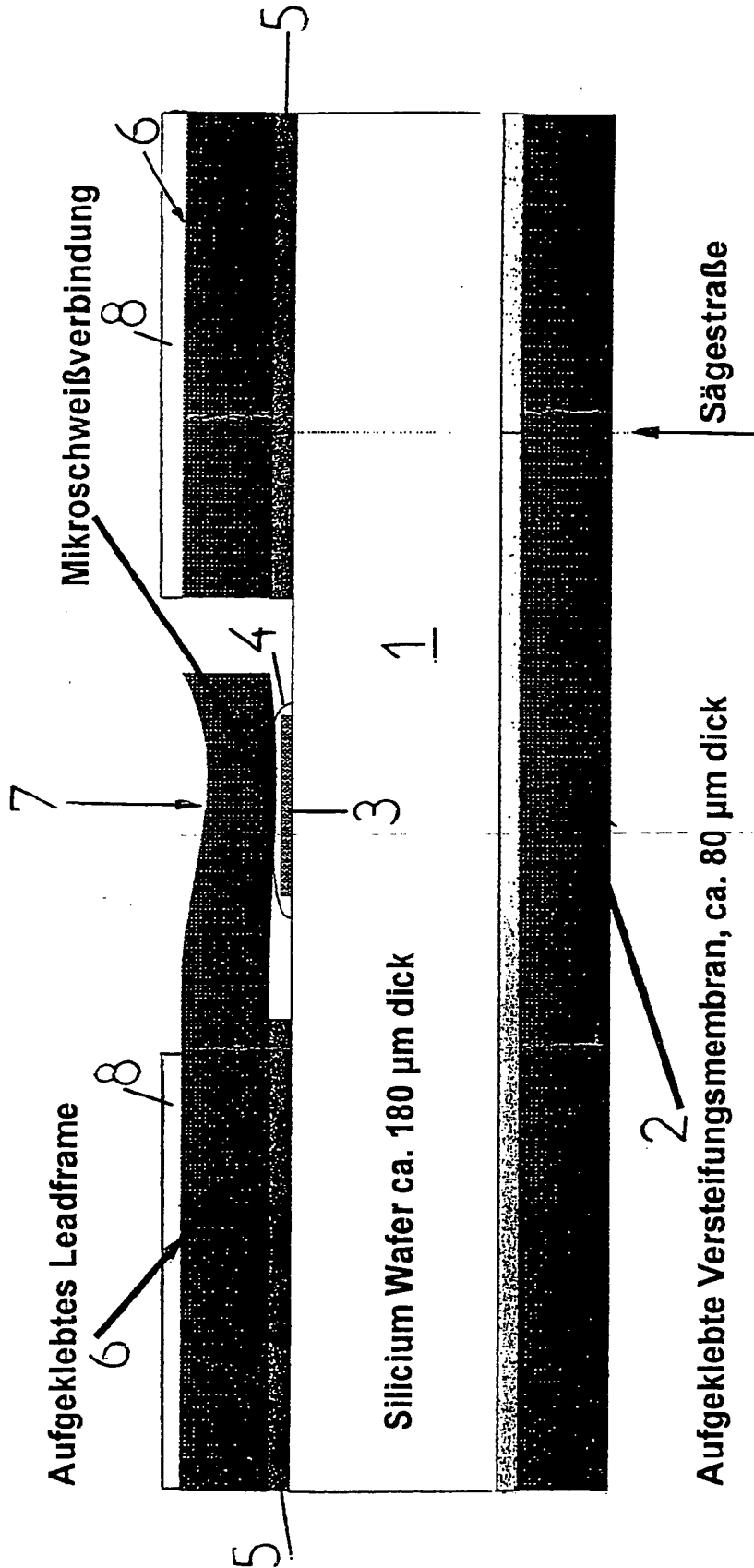


Fig.1

Nummer:
Int. Cl.⁶:
Offenlegungstag:

DE 197 16 342 A1
G 06 K 19/077
22. Oktober 1998

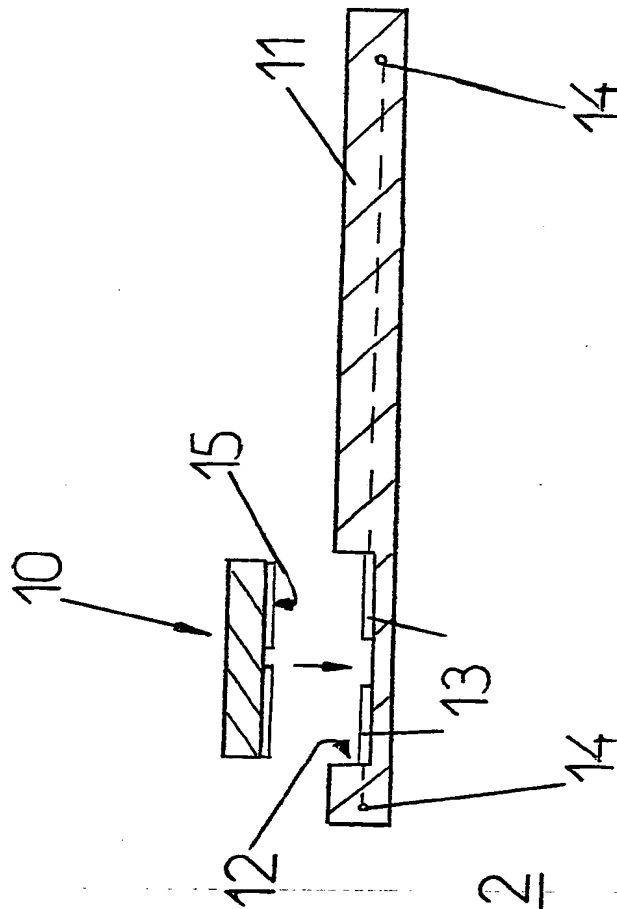


Fig. 2